



11

Offenlegungsschrift 24 53 490

21

Aktenzeichen: P 24 53 490.5

22

Anmeldetag: 12. 11. 74

23

Offenlegungstag: 15. 5. 75

20

Unionspriorität:

32 33 31

13. 11. 73 Schweden 7315392

54

Bezeichnung: Leitungssystem eines Atemgerätes

71

Anmelder: AGA AB, Lidingö (Schweden)

74

Vertreter: Strohschänk, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72

Erfinder: Sjöstrand, Ulf Håkan, Dr.med., Örebro (Schweden)

12.11.1974-SLa(4)

190-1366P

AGA Aktiebolag, S-181 81 Lidingö (Schweden)

Leitungssystem eines Atemgerätes

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leitungssystem eines Atemgerätes zum Anschluß eines aus einer Gasquelle und einem steuerbaren Abgaveventil bestehenden Liefergerätes mit intermittierender Atemgasförderung, insbesondere für eine hochfrequente Überdruck-Beatmung (HFPPV), an eine zum Einführen in die Luftröhre eines Patienten bestimmte Kanüle.

Beim Beatmen eines Patienten mittels eines solchen Liefergerätes ist eine wesentlich größere Zugänglichkeit des Patienten hinsichtlich dessen Behandlung erwünscht, als es bei Verwendung der früher üblichen Beatmungsgeräte möglich war. So ist es äußerst wünschenswert, daß der Patient auch während der künstlichen Beatmung durch das Liefergerät die Möglichkeit zu einer spontanen eigenen Atmung besitzt und die spontane Atmung somit nicht durch die Beatmung vom Liefergerät her verhindert oder beeinträchtigt wird. Außerdem ist es sehr vorteilhaft, wenn während der Beatmung des Patienten Behandlungsinstrumente in dessen Luftröhre eingeführt werden können, insbesondere zum Reinigen der Luftwege, in gewissen Fällen aber auch für andere Zwecke, z.B. zum Entnehmen von Proben und zur Beobachtung der Luftwege. Weiterhin ist es wünschenswert, wenn mit unterschiedlich einstellbaren Einatmungs- und Ausatemungsdrücken des Liefergerätes gearbeitet werden kann, d.h. daß der Überdruck des Liefergerätes am Ende des Ausatemungsvorganges einstellbar ist.

509820/0840

Ebenfalls wünschenswert ist es, wenn es während der selbsttätigen Beatmung des Patienten vom Liefergerät her möglich ist, den Patienten zusätzlich von Hand mittels eines Atembeutels, Balges od.dgl. zu beatmen, ohne daß diese beiden Beatmungsarten sich gegenseitig stören könnten. Bei der Bedienung neuzeitlicher Atemgeräte hat es sich als wünschenswert herausgestellt, wenn man von einer positiven Beatmung des Patienten mittels des selbsttätig arbeitenden Liefergerätes schnell und einfach auf eine sogen. CPAP (continuous positive airway pressure)-Behandlung übergehen kann, was bedeutet, daß der Patient nunmehr kontinuierlich mit dem unter einem vorbestimmten Überdruck stehenden Atemgas versorgt wird, welches er aber von sich aus mit spontaner Atmung ein- und ausatmen muß. Dabei bleibt selbstverständlich immer die Forderung bestehen, daß die Beatmung des Patienten unter Wahrung aller Sicherheitsbedingungen durchgeführt wird.

Bisher gibt es kein Atemgerät, welches alle vorgenannten Anforderungen erfüllen könnte, weshalb der Erfindung die Aufgabe zugrunde liegt, das eingangs genannte Leitungssystem so zu vervollkommen, daß mit dem dasselbe aufweisenden Atemgerät nach Möglichkeit alle vorgenannten Anforderungen erfüllt werden können.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Leitungssystem ein Verbindungsstück aus einem mit seinem einen Ende an die Kanüle anschließbaren Hauptrohr und einem von diesem seitlich abzweigenden, zur Verbindung mit dem Liefergerät bestimmten Rohrstück aufweist und dessen Einmündungsstelle in das Hauptrohr als pneumatisches Ventil ausgebildet ist, durch welches das vom Liefergerät zugeführte Atemgas im wesentlichen dem genannten Ende zugeführt wird, ohne daß dadurch ein Hin- oder Herströmen von Gas durch das Hauptrohr an der Einmündungsstelle vorbei behindert werden würde.

Dabei wird es gemäß einer konstruktiven Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, wenn das Rohrstück in das Hauptrohr unter einem spitzen, mit seinem Scheitel nach dessen genanntem Ende hin

weisenden Winkel einmündet und das Hauptrohr im übrigen im wesentlichen geradlinig verläuft.

Bei einer solchen Ausbildung des Leitungssystems kann der Patient vom angeschlossenen Liefergerät her intermittierend mit Atemgas beatmet werden, wobei dank der vorgeschlagenen Ausbildung des Verbindungsstückes praktisch alles Atemgas selbsttätig demjenigen Ende des Hauptrohres zugeführt wird, welches mit der in die Luftröhre des Patienten eingeführten Kanüle oder mit einem entsprechenden Schlauch verbunden ist. Da das Hauptrohr an seinem anderen Ende offen ist, kann der Patient aber selbst bei einer Fortführung der Beatmung vom Liefergerät her von sich aus spontan atmen und es ist überdies möglich, durch das Hauptrohr Instrumente in die Luftröhre des Patienten einzuführen, ohne dadurch die künstliche Beatmung vom Liefergerät her zu stören.

Andere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen gekennzeichnet.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise veranschaulicht; es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Leitungssystems, bei welchem der Patient vom Liefergerät her beatmet werden kann und zugleich sowohl eine eigene Atmung des Patienten als auch die Einführung von Instrumenten in die Luftröhre des Patienten möglich ist, und

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des Leitungssystems, bei welchem ein grundsätzlich der ersten Ausführungsform entsprechendes Verbindungsstück im Sinne einer Einstellbarkeit des Ausatemungs-Gegendruckes, einer zusätzlichen Beatmung des Patienten von Hand und der Möglichkeit einer CPAP-Behandlung ergänzt ist.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte erste Ausführungsform des Leitungssystems weist ein Verbindungsstück 1 auf, welches zwischen einer in die Luftröhre eines Patienten eingeführten Kanüle 2 oder einem entsprechenden Schlauch und einem Liefergerät 3 einen Bestandteil eines die Kanüle 2 an das Liefergerät 3 an-

schließenden Leitungssystems ist. Das Liefergerät 3 kann einer üblichen Ausführung entsprechen, ist in der nachstehenden Beschreibung der Einfachheit halber aber als ein solches Gerät zur HFPPV-Beatmung bezeichnet. Es weist in üblicher Weise eine Gasquelle 3' für das gewünschte Atemgas (mit den notwendigen Vorkehrungen zum Einstellen und Bestimmen der Zusammensetzung, der Temperatur, des Feuchtigkeitsgehaltes und des Druckes des Atemgases) und ein steuerbares Abgabeventil 3a zur intermittierenden Förderung des Atemgases mit einer gewünschten, im allgemeinen veränderlich einstellbaren Frequenz und unterschiedlich einstellbarem Verhältnis zwischen der Länge jeder einzelnen Gasförderung und der Länge der zwischen denselben vorhandenen Pausen auf.

Das Verbindungsstück 1 besteht aus einem geradlinigen Hauptrohr 4, an dessen eines Ende 4a die Kanüle 2 angeschlossen ist, und aus einem Rohrstück 5, welches mit seiner Einmündungsstelle 5a unter einem spitzen, mit seinem Scheitel nach dessen genanntem Ende 4a hin weisenden Winkel einmündet und dessen äußeres Ende 5b über eine in der Zeichnung lediglich schematisch angedeutete Leitung 6 an das Liefergerät 3 angeschlossen ist.

Aufgrund der vorgenannten Art des Anschlusses des Rohrstückes 5 an das Hauptrohr 4 wirkt die Einmündungsstelle 5a als pneumatisches Ventil, durch welches das vom Liefergerät 3 zugeführte Atemgas im wesentlichen entlang den Pfeilen 7 der Fig. 1 dem genannten Ende 4a und damit der Kanüle 2 zugeführt wird, ohne daß dadurch ein Hin- oder Herströmen von Gas durch das Hauptrohr 4 an der Einmündungsstelle 5a vorbei, wie in Fig. 1 durch die Pfeile 8 angedeutet, behindert werden würde.

Somit strömt während der Einatmungsphase Atemgas vom Liefergerät 3 durch das Rohrstück 5 und anschließend durch den unteren Bereich des Hauptrohres 4 und die Kanüle 2 in die Lungen des Patienten, während in der anschließenden Ausatmungsphase, bei der kein Atemgas zugeführt wird, das verbrauchte Atemgas aufgrund der Elastizität der Lungen des Patienten aus dem letzteren durch

die Kanüle 2 und weiterhin durch das Hauptrohr 4 des Verbindungsstückes 1 hindurch - und somit aus dessen anderem Ende 4b in die umgebende Atmosphäre hinausgedrückt wird. Bemerkenswert ist, daß diese Beatmung des Patienten vom Liefergerät 3 her selbst dann unbeeinträchtigt fortgesetzt werden kann, wenn zugleich irgendein Instrument durch das Hauptrohr 4 und die Kanüle 2 hindurch in die Luftröhre des Patienten eingeführt werden sollte, z.B. um Ausscheidungen aus den Luftwegen des Patienten absaugen zu können.

Überdies kann der Patient, wenn er dies will, auch durch das Hauptrohr 4 des Verbindungsstückes 1 hindurch selbst spontan atmen, ohne daß diese spontane Atmung etwa in irgendeiner Weise durch die künstliche Beatmung vom Liefergerät 3 her gestört werden könnte. Sollte nämlich beispielsweise die spontane Ausatmung des Patienten mit der Zuführung von Atemgas seitens des Liefergerätes 3 zusammenfallen, dann würde dies lediglich zur Folge haben, daß das vom Rohrstück 5 her in das Hauptrohr 4 einströmende Atemgas durch das spontan ausgeatmete Gas des Patienten von der Einmündungsstelle 5a her nach dem anderen Ende 4b des Hauptrohres 4 hin umgelenkt wird, wo dann also das ausgeatmete Gas und das zugeführte Atemgas gemeinsam ausströmen. Der Patient hat also auch während der künstlichen Beatmung vom Liefergerät 3 her jederzeit die Möglichkeit einer spontanen eigenen Atmung.

Wie aus Fig. 1 weiterhin hervorgeht, ist an einer zwischen der Einmündungsstelle 5a und dem Ende 4a des Hauptrohres 4 befindlichen Wandungsstelle des letzteren ein als Membranventil ausgebildetes Rückschlagventil 9 vorgesehen, welches außen mit der umgebenden Atmosphäre in Verbindung steht und in das Hauptrohr 4 hinein öffnet. Infolgedessen kann der Patient gegebenenfalls auch dann Luft aus der umgebenden Atmosphäre entlang dem gestrichelten Pfeil 10 durch das Rückschlagventil 9 und das Hauptrohr 4 hindurch einatmen, wenn das andere Ende 4b des Hauptrohres 4 unbeabsichtigt oder im Zusammenhang mit einer weiteren, in Verbindung mit Fig. 2 beschriebenen Ausgestaltung des Leitungssystems

absichtlich verschlossen sein sollte.

Im übrigen ist das Hauptrohr 4 gemäß Fig. 1 im Bereich des Rückschlagventiles 9 auch noch mit einem Überdruckventil 11 versehen, welches in die freie Atmosphäre öffnet und dessen Öffnungsdruck einstellbar ist. Dieses Ventil hat zwei Funktionen. Einerseits gewährleistet es, daß der Druck des vom Liefergerät 3 zugeführten Atemgases während der Einatmungsphase im Bereich des oberen Endes der Kanüle 2 einen gewünschten Maximaldruck nicht übersteigt, und andererseits ermöglicht es, daß der Patient auch im Falle eines etwaigen Abschlusses des anderen Endes 4b des Hauptrohres 4 entlang dem gestrichelten Pfeil 12 in die Umgebung ausatmen kann.

Im Bereich seines Endes 4a ist das Hauptrohr 4 außerdem auch noch mit einem seitlichen Anschlußstutzen 13 versehen, an den ein Manometer 14 zum Messen und Anzeigen oder Aufzeichnen des Druckes im Bereich des äußeren Endes der Kanüle 2 angeschlossen ist.

Das vorstehend beschriebene und in Fig. 1 dargestellte Verbindungsstück 1 ermöglicht somit eine positive Beatmung, beispielsweise eine AFPPV-Beatmung eines Patienten mittels eines geeigneten Liefergerätes 3, wobei der Patient zugleich die Möglichkeit zu einer eigenen spontanen Atmung besitzt und außerdem zugleich auch ein Instrument in die Luftröhre des Patienten eingeführt werden kann. Dagegen läßt diese einfache Ausbildung des Verbindungsstückes keine Einstellung des Ausatemungs-Enddruckes, keine CPAP-Behandlung und auch keine Beatmung des Patienten mittels eines Atembeutels von Hand zu. Alles dies ist jedoch ebenfalls möglich, wenn das Verbindungsstück 1 gemäß dem in Fig. 2 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel vervollständigt ist.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht das Hauptrohr 4 und das Rohrstück 5 der bereits in Verbindung

mit Fig. 1 beschriebenen Ausführung, wobei das Rückschlagventil 9 und das Überdruckventil 11 statt unmittelbar am Hauptrohr 4 lediglich am Rohrstück 5 angeordnet sind. Auch die Anschlüsse der Kanüle 2 an das eine Ende 4a des Hauptrohres 4 und des Liefergerätes 3 an das Rohrstück 5 entsprechen dem ersten Ausführungsbeispiel, weshalb sich hier wiederholende Ausführungen erübrigen. Aus Fig. 2 ist jedoch ersichtlich, daß das andere Ende 4b des Hauptrohres 4 nicht einfach in die äußere Atmosphäre hinein offen ist, sondern noch eine Ventilgruppe 15 trägt, die mittels eines Anschlußstutzens 16a ihres Gehäuses 16 auf das Ende 4b einfach aufgesteckt und gewünschtenfalls auch leicht von diesem Ende wieder abgezogen werden kann. Das Gehäuse 16 weist grundsätzlich etwa die Form eines T-Rohres auf, welches an seiner am inneren Ende des Anschlußstutzens 16a befindlichen Abzweigungsstelle ein Doppelsitzventil 17 aufnimmt, das je nach seiner axialen Endstellung entweder einen Gasstrom aus dem Hauptrohr 4 entlang dem Pfeil 18 in den (gemäß Fig. 2) linken Gehäuseteil zuläßt, wenn im Hauptrohr 4 ein gegenüber dem Druck im Gehäuse 16 höherer Druck herrscht, oder die Einströmung von Gas aus dem rechten Gehäuseteil entlang dem Pfeil 19 in das Hauptrohr 4 hinein zuläßt, wenn im dortigen Gehäuseteil ein gegenüber dem Druck im Hauptrohr 4 höherer Druck herrscht. Sofern sich die entsprechende Bewegung des Ventilkörpers des Doppelsitzventils 17 nicht schon von selbst aufgrund der vorgenannten Druckverhältnisse ergeben sollte, könnte der Ventilkörper in nicht besonders dargestellter Weise nach Art eines Rückschlagventiles mittels einer kleinen Federvorspannung in seine gemäß Fig. 2 rechte Endstellung vorgespannt sein und diese Endstellung somit jeweils als Ausgangsstellung einnehmen.

Das Gehäuse 16 weist in seinem gemäß Fig. 2 rechten Teil noch ein Absperrventil 20 auf, welches bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel von Hand betätigbar ist, und an sein äußeres rechtes Ende ist ein üblicher Atembeutel 21 aus Gummi od.dgl. angeschlossen, der in üblicher Weise zu einer Beatmung des Patienten

von Hand geeignet ist. Weiterhin ist am Gehäuse 16 zwischen dem Absperrventil 20 und dem Atembeutel 21 noch ein Saugventil 22 angeordnet, durch welches Atemgas in den Atembeutel 21 eingesaugt werden kann. Das Saugventil 22 kann außen, wie dargestellt, einfach mit der umgebenden Atmosphäre in Verbindung stehen oder aber auch in üblicher Weise an eine geeignete Sauerstoff-Gasquelle angeschlossen sein, wenn die Beatmung mit einem anderen Gas als Luft erfolgen soll.

Am gemäß Fig. 2 linken Ende des Gehäuses 16 ist ein Überdruckventil 23 angeordnet, dessen Öffnungsdruck von Hand einstellbar ist. Dieses Überdruckventil 23 dient als Ausatemungsventil und kann entweder, wie dargestellt, mit der umgebenden Atmosphäre, oder mit einem geeigneten üblichen Volumen-Meßgerät zum Messen des ausgeatmeten Gasvolumens verbunden sein.

Wenn keine Beatmung vom Atembeutel 21 her erfolgt und das Absperrventil 20 dementsprechend abgeschlossen ist, erfolgt die Beatmung des Patienten vom Liefergerät 3 her in der in Verbindung mit Fig. 1 beschriebenen Weise, wobei das während der Ausatemungsphase ausgeatmete verbrauchte Atemgas von den Lungen des Patienten durch das Hauptrohr 4 am Doppelsitzventil 17 in Richtung des Pfeiles 18 vorbei und durch das Überdruckventil 23 nach außen abströmt. Es kann dabei somit der Ausatemungs-Gegendruck am Ende jedes Ausatemungsvorganges am Überdruckventil 23 eingestellt werden. Der Patient hat aber auch die Möglichkeit zu einer gleichzeitigen spontanen eigenen Atmung in gleicher Weise, wie es anhand der Fig. 1 beschrieben wurde, wobei die Einatmung durch das Rückschlagventil 9 und die Ausatmung durch das Überdruckventil 23 hindurch erfolgt. Sollte hierbei durch einen Fehler an der Ventilgruppe 15 die Ausatmung durch das Überdruckventil 23 je nicht in der gewünschten Weise erfolgen, dann kann die Ausatmung trotzdem in der grundsätzlich anhand von Fig. 1 beschriebenen Weise durch das am Rohrstück 5 angeordnete weitere Überdruckventil 11 vor sich gehen.

Man kann gewünschtenfalls auch einfach und schnell von einer intermittierenden Beatmung des Patienten vom Liefergerät 3 her auf eine vom gleichen Liefergerät 3 erfolgende CPAP-Behandlung übergehen, indem das Abgabeventil 3a einfach ganz aufgesteuert wird, wonach der Patient nunmehr kontinuierlich mit Atemgas beliefert wird. Der Patient atmet hierbei das Atemgas von der Gasquelle 3' her spontan ein und durch das Überdruckventil 23 aus, wobei die Einstellung des letzteren somit den Druck der CPAP-Behandlung bestimmt.

Sofern eine Beatmung des Patienten von Hand gewünscht ist, wird das Absperrventil 20 geöffnet, womit der Atembeutel 21 über das Doppelsitzventil 17 an das Hauptrohr 4 des Verbindungsstückes 1 angeschlossen ist. Beim Zusammendrücken des Atembeutels 21 wird damit Atemgas am Doppelsitzventil 17 in Richtung des Pfeiles 19 vorbei in das Hauptrohr 4 und von diesem her in die Lungen des Patienten gedrückt. Wenn der Atembeutel 21 daraufhin freigegeben wird, wechselt das Doppelsitzventil 17 selbsttätig seine Stellung, woraufhin das Gas aus den Lungen des Patienten nunmehr am Doppelsitzventil 17 in Richtung des Pfeiles 18 vorbei und durch das Überdruckventil 23 nach außen gelangen kann. Zugleich kann der sich nach seiner Freigabe wieder ausdehnende Atembeutel 21 neue Luft oder neues Gas durch das Saugventil 22 einsaugen. Man erhält somit eine übliche Beatmung des Patienten von Hand, die auch zusätzlich zur selbsttätigen intermittierenden Beatmung des Patienten von seiten des Liefergerätes 3 her erfolgen kann, ohne daß diese beiden Beatmungen sich gegenseitig beeinträchtigen würden.

Sollte es erwünscht sein, in die Luftröhre des Patienten irgendein Instrument einzuführen, so kann dies vom Ende 4b des Hauptrohres 4 her erfolgen, nachdem die Ventilgruppe 15 abgenommen wurde. Zugleich kann die Beatmung des Patienten vom Liefergerät 3 her fortgesetzt werden, wie es bereits in Verbindung mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde.

Sofern keine Beatmung des Patienten von Hand berücksichtigt werden soll, kann das Gehäuse 16 unter Wegfall des Doppelsitzventils 17, des Absperrventils 20 und des Saugventils 22 auch so vereinfacht werden, daß es lediglich noch das einstellbare Überdruckventil 23 aufweist. Das von Hand betätigbare Absperrventil 20 kann auch entfallen, in welchem Falle dort ein einfaches, nach dem Hauptrohr 4 hin öffnendes Rückschlagventil vorgesehen sein muß, wenn nicht schon das Doppelsitzventil 17 zugleich als entsprechendes Rückschlagventil wirken sollte. Entgegen den beschriebenen Ausführungsbeispielen könnte die Kanüle 2 oder ein entsprechender Schlauch mit dem Hauptrohr 4 auch einstückig verbunden sein. Das Rückschlagventil 9 und das Überdruckventil 11 könnten auch bei der anhand von Fig. 1 beschriebenen Ausführungsform statt am Hauptrohr 4 am Rohrstück 5 angeordnet sein, welche Anordnung insbesondere bei einer Beatmung von Kleinkindern und Säuglingen vorteilhaft ist, weil dort eine besonders kurze Länge des Leitungssystems bevorzugt wird und das Hauptrohr 4 zwischen der Ausmündungsstelle 5a und dem Ende 4a entsprechend gekürzt werden kann. Umgekehrt könnten auch bei dem anhand von Fig. 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel das Rückschlagventil 9 und das Überdruckventil 11 statt am Rohrstück 5 zwischen der Einmündungsstelle 5a und dem Ende 4a des Hauptrohres 4 angeordnet sein.

Patentansprüche:

509820/0840

Patentansprüche

1. Leitungssystem eines Atemgerätes zum Anschluß eines aus einer Gasquelle und einem steuerbaren Abgabeventil bestehenden Liefergerätes mit intermittierender Atemgasförderung, insbesondere für eine hochfrequente Überdruck-Beatmung (HFPPV), an eine zum Einführen in die Luftröhre eines Patienten bestimmte Kanüle, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Verbindungsstück (1) aus einem mit seinem einen Ende (4a) an die Kanüle (2) anschließbaren Hauptrohr (4) und einem von diesem seitlich abzweigenden, zur Verbindung mit dem Liefergerät (3) bestimmten Rohrstück (5) aufweist und dessen Einmündungsstelle (5a) in das Hauptrohr (4) als pneumatisches Ventil ausgebildet ist, durch welches das vom Liefergerät (3) zugeführte Atemgas im wesentlichen dem genannten Ende (4a) zugeführt wird, ohne daß dadurch ein Hin- oder Herströmen von Gas durch das Hauptrohr (4) an der Einmündungsstelle (5a) vorbei behindert werden würde.
2. Leitungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (5) in das Hauptrohr (4) unter einem spitzen, mit seinem Scheitel nach dessen genanntem Ende (4a) hin weisenden Winkel einmündet.
3. Leitungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauptrohr (4) im wesentlichen geradlinig verläuft.
4. Leitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem zwischen der Einmündungsstelle (5a) und dem Ende (4a) befindlichen Teil des Hauptrohres (4) oder am Rohrstück (5) ein von außen in das Verbindungsstück (1) hinein öffnendes Rückschlagventil (9) angeordnet ist.
5. Leitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem zwischen der Einmündungsstelle (5a) und dem Ende (4a) befindlichen Teil des Hauptrohres (4)

oder am Rohrstück (5) ein nach außen öffnendes Überdruckventil (11) angeordnet ist.

6. Leitungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (11) in seinem Öffnungsdruck einstellbar ist.

7. Leitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Ende (4b) des Hauptrohres (4) offen ist (Fig. 1).

8. Leitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an das andere Ende (4b) des Hauptrohres (4) ein weiteres, in seinem Öffnungsdruck einstellbares Überdruckventil (23) angeschlossen ist.

9. Leitungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an das andere Ende (4b) des Hauptrohres (4) ein Doppelsitzventil (17) angeschlossen ist, dessen in seiner einen Endstellung die Verbindung vom Hauptrohr (4) zum Überdruckventil (23) freigebender Ventilkörper bei einem Überdruck auf seiner dem Überdruckventil (23) abgekehrten Seite unter gleichzeitigem Abschluß der vorgenannten Verbindung eine Verbindung von einem Atembeutel (21) nach dem Hauptrohr (4) hin freigibt (Fig. 2).

10. Leitungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in einer das Doppelsitzventil (17) mit dem Atembeutel (21) verbindenden Leitung (Gehäuse 16) ein Absperrventil (20) vorgesehen ist (Fig. 2).

11. Leitungssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (23), das Doppelsitzventil (17) und das Absperrventil (20) an einem gemeinsamen Gehäuse (16) angeordnet sind, das mit einem vom Doppelsitzventil (17) abzweigenden Anschlußstutzen (16a) auf das andere Ende (4b) des Hauptrohres (4) aufschiebbar ist (Fig. 2).

-15-

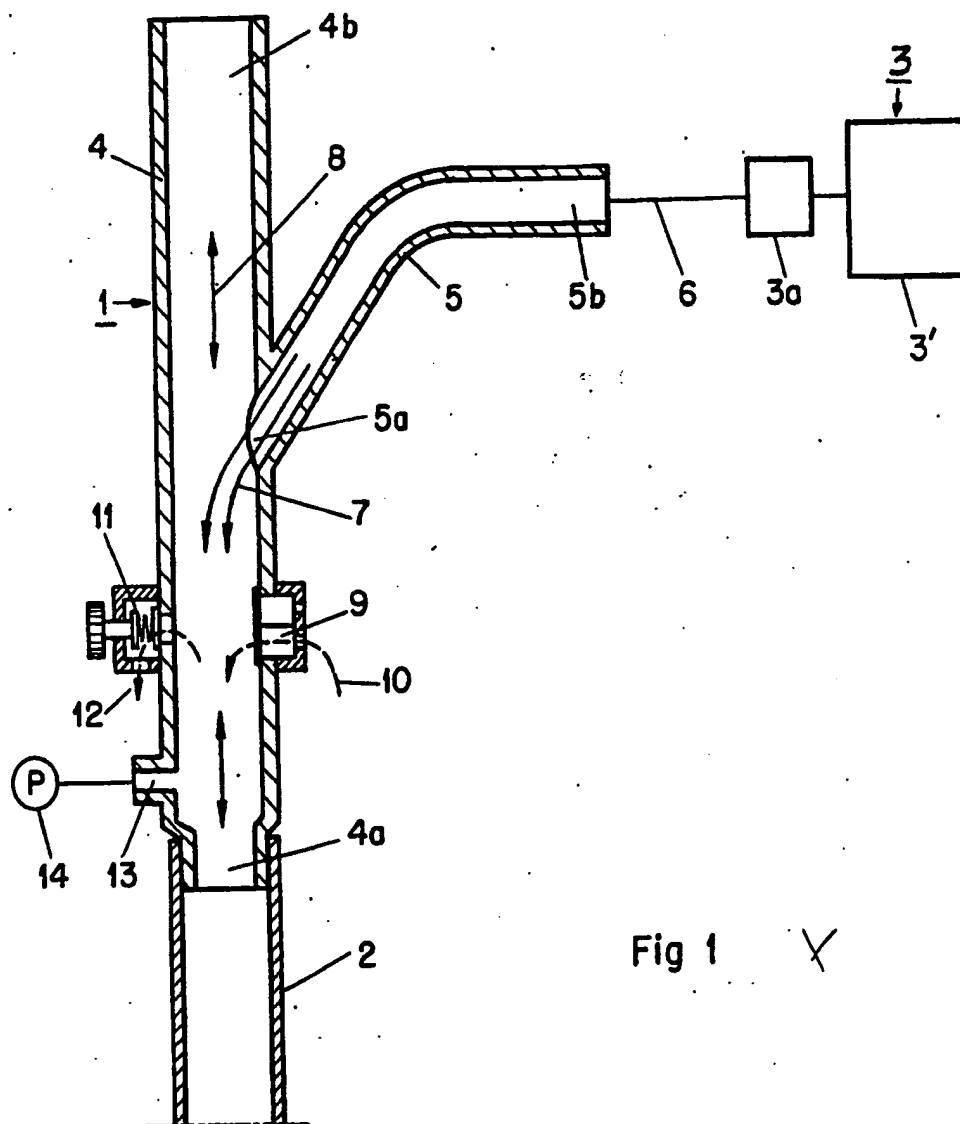
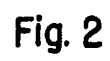


Fig 1

509820/0840

190-1366P

A61M 16-00 AT:12.11.1974 OT:15.05.1975 ht



190-1366P

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.